

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **57032366 A**

(43) Date of publication of application: **22.02.82**

(51) Int. Cl

C23C 11/08
// B23P 15/28

(21) Application number: **55107605**

(22) Date of filing: **04.08.80**

(71) Applicant: **SUMITOMO ELECTRIC IND LTD**

(72) Inventor: **FUJIMORI NAOHARU**
ASAI TAKESHI
NAKANO MINORU

(54) COATED SUPERHARD ALLOY MEMBER

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a coated superhard alloy member for a tool having high bonding strength and holding superior cutting performance by using TiC and Ti(BN) layers as an inner layer for an outer alumina layer when a superhard alloy is coated.

CONSTITUTION: A superhard alloy is coated with a TiC layer having about 0.5W 9 μ m thickness, a Ti(BN) layer

having about 0.2W3 μ m thickness, and an outermost alumina layer having 0.5W2 μ m thickness in succession. When the Ti(BN) layer is made of Ti(B_xN_{1-x}), the composition is adjusted to 0.12x20.35. This under coat gives high hardness and minimizes the damage of the alumina layer, so a coated superhard alloy member having optimum cutting performance, etc. is obtd.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑫ 特 許 公 報 (B2)

平1-12835

⑬ Int. Cl.⁴C 23 C 16/30
B 23 P 15/28

識別記号

庁内整理番号

7217-4K
6826-3C

⑭公告 平成1年(1989)3月2日

発明の数 1 (全4頁)

⑮発明の名称 被覆超硬合金部材

審 判 昭62-19147

⑯特 願 昭55-107605

⑰公 開 昭57-32366

⑱出 願 昭55(1980)8月4日

⑲昭57(1982)2月22日

⑳発 明 者 藤 森 直 治

兵庫県伊丹市昆陽字宮東1番地 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

㉑発 明 者 浅 井 毅

兵庫県伊丹市昆陽字宮東1番地 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

㉒発 明 者 中 野 稔

兵庫県伊丹市昆陽字宮東1番地 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

㉓出 願 人 住友電気工業株式会社

大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

㉔代 理 人 弁理士 上代 哲司

審判の合議体

審判長 松浦 弘三

審判官 中村 健三

審判官 大淵 統正

㉕参考文献 特開 昭54-41211(JP, A)

1

2

⑳特許請求の範囲

1 3層を被覆してなる超硬合金の内層は炭化チタン、その外層は $Ti(B_xNi_{1-x})$ と表わしたとき、 $0.1 \leq x \leq 0.35$ であり、かつ $0.2 \sim 3\mu m$ の厚さの硼窒化チタン、最外層はアルミナであることを特徴とする被覆超硬合金部材。

2 炭化チタン層が $0.5 \sim 9\mu m$ の厚さである特許請求の範囲第1項記載の被覆超硬合金部材。

3 アルミナ層が $0.5 \sim 2\mu m$ の厚さである特許請求の範囲第1項、または第2項記載の被覆超硬合金部材。

発明の詳細な説明

超硬合金にアルミナ被覆したいわゆるアルミナコーティング工具は市場の切削速度の高速化にともない主力工具として広く使用されている。

アルミナコーティング工具はアルミナの持つ高い耐摩耗性と母材超硬合金の靱性を併せ持つ現在まででは最も合理的な考え方の工具と言える。

しかし超硬合金に直接アルミナを被覆した場合種々問題があり、IVa, Va, VIa族元素の炭化物、窒化物で被覆した後、その外層にアルミナを被覆するという考え方が優れていると言える(特公昭53-13201号公報)。

工業的にはTiの炭化物や窒化物を使用することが通常行われる化学蒸着法(以下CVDと略す)を用いる場合には特に有効と考えられる。なぜならTiは供給源として $TiCl_4$ という安価で気化点の低い物質があるからである。

TiCを内層として使用しこれにアルミナを被覆する場合、酸化雰囲気曝されるところから、特に被覆初期においてTiCが部分的に侵され、アルミナとTiCの界面強度は低下すると考えられる。

一方TiNを被覆した場合にはTiNの耐酸化性はTiCに比して優れているので界面が強いがTiNの高温での硬度は低いため、アルミナがはがれた部分での摩耗の進行は著しく汎用工具としての性能は十分とは言えない。

15 以上のような理由に鑑みて $Ti(CN)$ を内層として被覆した後アルミナを被覆するという提案もある(特開昭52-96911号公報)。しかしこの提案は所詮上述のTiCとTiNの中間的な考え方を示しているに過ぎない。

20 発明者は、アルミナの持つ高い耐摩耗性を最上限に引き出し得る内層構造について種々検討し本発明を得るに至った。

本発明はTiCと $Ti(BN)$ 層の2層をアルミナ

層の内層とすることに特徴がある。各々の役割について詳述する。Ti(BN)はTiB₂とTiNの中間の物質ではあるが、第1図の如くTi(CN)に比してBを添加する硬度の上昇は大きい。さらに1000°C付近の切削工具刃先が曝される温度においてはBが入っていることにより硬度は高くなり、従つてAl₂O₃直下の領域での微小な塑性変形が少なく、Al₂O₃層の損傷は極小に抑えることができる。さらにTi(BN)は第2図に示す如く耐酸化性能はBの少ない領域ではTiNと同程度、もしくは優れており、アルミナ層を被覆する場合には好適な下地物質と云える。

しかしTi(BN)を超合金に直接被覆した場合、超合金が主として炭化物で構成されているために接着力としては十分でない。超合金に直接隣接する層としてはTiCが最も適している。このように超合金にTiCを被覆しさらにTi(BN)を被覆すれば、さらに外層にアルミナ被覆した場合最も強固な接着度で切削性能が優れた組合わせができると言える。

しかし本発明の構造においても実際の切削加工において最適な性能とするにはそれぞれの層厚はきわめて厳密に決定されなくてはならない。

TiCは超合金との接着のために重要であるので0.5μあればその効果を表わすが、9μを超えると工具全体の強度の低下をきたし欠損しやすくなるので0.5μ~9μがよい。

Ti(BN)はTiCをしゃへいするためには0.2μ以上必要であるが3μ以上になると効果は上昇しなくなりTiCを厚くした場合と同じとなる。

Al₂O₃は0.5μ以下では耐摩耗性の向上は望めず2μ以上では欠損しやすくなり工具としての汎用性を損う。

またTi(BN)層はTi(B_xN_{1-x})と表わせば第1図および第2図で示す如く硬度、耐酸化性はxによつて変化する。x<0.1では硬度が低くTiNと大差のない性能となるがx>0.35では耐酸化性が乏しくなり不適である。従つて0.1≤x≤0.35が適しており0.15≤x≤0.30において効果は一層顕著である。

本発明は必ずしもCVD法によらなくともイオ

ンプレーティング、スパッタリング、プラズマCVD等の被覆法を用いても何ら効果は変わりなく発明の範囲である。

またTiC層中に微量のOまたはNを入れることも本発明の効果は損わない。同様にTi(BN)層中に微量のCまたはOを入れることも本発明の範囲である。

以下実施例により説明する。

〔実施例 1〕

ISOP30超合金(形状SNG432)チップを公知のCVD装置に入れ1000°Cに加熱し、TiCl₄、H₂、CH₄の混合ガス雰囲気中で2時間のTiC被覆を行つた。いったん真空にした後同温度にてTiCl₄、H₂、BCl₃、N₂の混合ガス雰囲気とし1時間のTi(BN)被覆を行つた。さらに再び真空とした後900°Cに温度を下げ、AlCl₃、H₂、CO₂、COの混合ガス雰囲気にて8時間のAl₂O₃被覆を行つた。以上の被覆工程を終了した後真空で冷却し、表面からのX線回折、オージェ電子分析器およびX線マイクロアナライザー等によりAl₂O₃1.2μ、Ti(B_{0.25}N_{0.75})1.5μ、TiC4μの被覆層であることが明らかとなつた。

この発明品を表1に示す比較品と切削試験にて比較した。

切削試験は以下のとおりであつた。

	テストA	テストB
切削方式	旋 削	旋 削
被 削 材	SCM3	SCM3溝材(第3図)
速 度	160m/min	100m/min
切 込 み	2mm	1.5mm
送 り	0.36mm/rev	0.20mm/rev
比 較 法	30分切削し、逃げ面、すくい面摩耗を比較	8切刃切削し欠損率で比較

表1に示す結果を得た。

表

1

	構 造	テストA		テストB
		逃げ面摩耗	すくい面摩耗	欠損率
本 発 明	$\text{Al}_2\text{O}_3^{1\mu}/\text{Ti}(\text{BN})^{1\mu}/\text{TiC}^{4\mu}$	0.18 mm	0.05 mm	28%
比較品	I $\text{Al}_2\text{O}_3^{1\mu}/\text{TiC}^{5\mu}$	0.21	0.10	45
	II $\text{Al}_2\text{O}_3^{1\mu}/\text{TiN}^{5\mu}$	0.32	0.04	40
	III $\text{Al}_2\text{O}_3^{1\mu}/\text{Ti}(\text{BN})^{5\mu}$	0.16	0.05	52

〔実施例 2〕

実施例 1 と同様の方法にて ISOM10 超硬合金 (形状 SNG432) に TiC を 4μ 被覆した後表 2 に示す組成の Ti(BN) 層を 1.5μ 被覆し、実施例 1 と同様に Al_2O_3 を 1μ 被覆した。

これを実施例 1 と同様切削試験 A, B を行つて比較した。

表 2

Ti(BN)組成	テストA		テストB
	V_B^{*1}	K_T^{*2}	欠損率
TiN	0.40 mm	0.04 mm	40%
Ti($\text{B}_{0.1}\text{N}_{0.9}$)	0.24	0.05	32
Ti($\text{B}_{0.2}\text{N}_{0.8}$)	0.20	0.05	28
Ti($\text{B}_{0.3}\text{N}_{0.7}$)	0.17	0.05	28
Ti($\text{B}_{0.4}\text{N}_{0.6}$)	0.28	0.05	48
Ti($\text{B}_{0.5}\text{N}_{0.5}$)	0.35	0.05	75

※1: V_B …フランク摩耗

※2: K_T …クレーター摩耗

〔実施例 3〕

実施例 1 と同様にして ISOM10 超硬合金に表 3 に示す如き TiC と Ti($\text{B}_{0.55}\text{N}_{0.75}$) と Al_2O_3 を被覆して実施例 1 と同様の切削試験 A, B を行つて比

表 3

Al O	Ti (BN)	TiC	テストA		テストB欠損率
			V	K	
1μ	1μ	0.2μ	15分にて欠損		65%
1	1	0.5	0.28 mm	0.10 mm	44
1	1	1.0	0.25	0.09	36

Al O	Ti (BN)	TiC	テストA		テストB欠損率
			V	K	
1	1	4.0	0.18	0.05	28
1	1	7.0	0.16	0.05	32
1	1	10.0	0.15	0.05	58
1	1	12.0	0.15	0.05	78
1	0.2	4.0	0.22	0.08	52
1	0.5	4.0	0.20	0.06	25
1	2.5	4.0	0.18	0.05	32
1	4.5	4.0	0.15	0.05	68
0.2	1.0	4.0	10分にて寿命		20
0.5	1.0	4.0	0.28	0.12	26
1.5	1.0	4.0	0.16	0.04	32
2.5	1.0	4.0	0.10	0.02	40
4.0	1.0	4.0	0.08	0.02	72

図面の簡単な説明

30 第 1 図は Ti(BN), Ti(CN) の組成の変化による硬度の変化を示し、第 2 図は組成の異なる Ti(BN) を超硬合金上に 50μ 被覆し、空気中で 900°C に加熱した炉に入れ、10 分間放置した後取り出した時の Ti(BN) 層を表面から酸化された部分の深さを示す。第 3 図はテスト B で使用した被削材の断面形状である。

Fig. 1

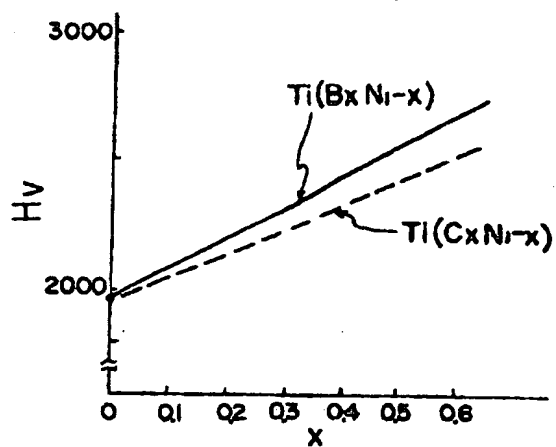


Fig. 3

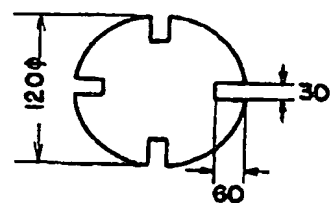


Fig. 2

